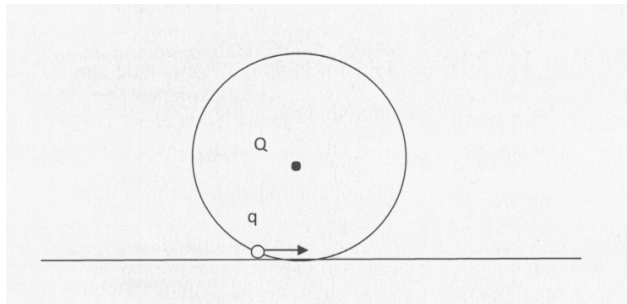


## Prova scritta del I° Modulo

1) Si consideri un binario piegato a forma di circonferenza di raggio  $R$  e appoggiato su un piano orizzontale in modo da trovarsi in un piano verticale. Sul binario si trova una sferetta con carica  $q$  e massa  $m$  libera di muoversi senza attrito lungo il binario. Al centro della circonferenza si pone una carica puntiforme  $Q$ .

- Si determini in funzione della carica  $Q$  quale sia la minima velocità iniziale che si deve imprimere alla sferetta affinché essa percorra tutta la circonferenza senza cadere dal binario..
- Si calcoli poi il valore di tale velocità per il valore assegnato di  $Q$ .
- Si calcoli il valore della velocità iniziale necessaria se la sferetta avesse invece una carica  $-q$ .

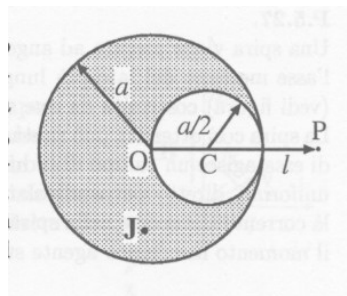
Sia  $Q = 100 \text{ nC}$  ,  $q = 100 \text{ nC}$  ,  $m = 1 \text{ g}$  ,  $R = 10 \text{ cm}$  ,  $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$  ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$



2) Un conduttore cilindrico indefinito di raggio  $a$  è percorso da una corrente  $I$  distribuita uniformemente sulla sua superficie. Successivamente viene praticata nel conduttore una cavità cilindrica di raggio  $a/2$  per tutta la sua lunghezza, mantenendo la stessa densità di corrente iniziale. Il centro  $C$  della cavità dista  $a/2$  dal centro  $O$  del conduttore.

- Si calcoli il campo di induzione magnetica  $B$  generato in  $O$  e in  $C$
- e si determini poi tale campo in un punto  $P$  a distanza  $l > a$  dall'asse del conduttore, posto sulla congiungente  $OC$ .

Sia:  $I = 125 \text{ A}$  ,  $a = 10 \text{ cm}$  ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$



## Prova scritta del II° Modulo

1) Si consideri un cilindro costituito di un materiale dielettrico omogeneo, di raggio  $R$  e supposto indefinito, che sia uniformemente polarizzato con una polarizzazione  $P$  diretta lungo una direzione perpendicolare all'asse del cilindro.

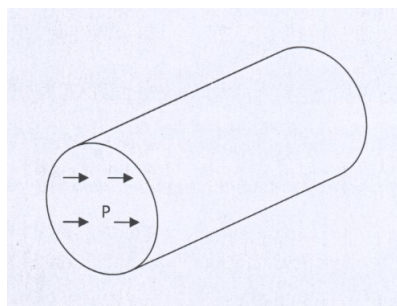
a) Si calcoli la componente del campo elettrico dovuta alle cariche di polarizzazione in un generico punto appartenente all'asse del cilindro.

b) Si determini la densità di carica di polarizzazione sulla superficie del dielettrico e si calcoli la

posizione in cui essa è massima.

Può essere utile ricordare come il problema viene risolto nel caso di una sfera polarizzata.

Sia  $P = 1 \text{ nC/m}^2$ ,  $R = 5 \text{ cm}$ ,  $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$



2) Una bobina composta da  $N$  spire circolari di raggio  $a$  si trova in una regione di spazio in cui è presente un campo magnetico  $B$  uniforme e costante. La bobina è inizialmente disposta con asse parallelo alla direzione del campo. Sapendo che la resistenza della bobina è pari ad  $R$ ,

Si determini la carica complessiva che attraversa la bobina a fronte di una sua rotazione di

$\pi/2$  e  $\pi$ .

Sia:  $N = 10$ ,  $a = 8 \text{ cm}$ ,  $B = 1.5 \text{ T}$ ,  $R = 20 \Omega$

